ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÖYCEĞİZ GÖLÜ (MUĞLA) VE CİVARINDAKİ SIĞLA ORMANLARININ KARAYOSUNU FLORASI

Mahsun KARAHAN

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

ÇANKIRI
2021

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Mahsun KARAHAN tarafından hazırlanan **"Köyceğiz Gölü (Muğla) ve Civarındaki Sığla Ormanlarının Karayosunu Florası"** adlı tez çalışması 20/12/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **:** Doç. Dr. Serhat URSAVAŞ

Jüri Üyeleri **:**

Başkan **:** Doç. Dr. Serhat URSAVAŞ
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye **:** Dr. Öğr. Üyesi Özcan ŞİMŞEK
Ormancılık ve Orman Ürünleri Anabilim Dalı
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Üye **:** Dr. Öğr. Üyesi Bora İMAL
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "**Köyceğiz Gölü (Muğla) ve Civarındaki Sığla Ormanlarının Karayosunu Florası**" konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı'yla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim (20/12/2021).

Mahsun KARAHAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KÖYCEĞİZ GÖLÜ (MUĞLA) VE CİVARINDAKİ SIĞLA ORMANLARININ KARAYOSUNU FLORASI

Mahsun KARAHAN

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Serhat URSAVAŞ

Yapılan bu çalışmada; Köyceğiz ve civarından (Muğla) toplanan 142 karayosunu örneğinin; mikroskop altında teşhis edilmesi sonucunda,16 familya ve 48 cinse ait 78 takson (tür, alt tür ve varyete seviyesinde) tespit edilmiştir. Takson sayısı bakımından en zengin 3 familya sırasıyla: Pottiaceae (20), Brachytheciaceae (13), Dicranaceae (7) olarak bulunmuştur. Avrupa Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'ne (IUCN) göre tespit edilen taksonlar içerisinde 70 takson Düşük Riskli (LC) kategorisinde, 3 takson Hassas Tür (VU) kategorisinde, 2 takson Yakın Tehdit altında (NT), 1 taksonda Veri Yetersizliği (DD) mevcut ve 1 taksonda ise Nesli Tükenme tehlikesi (EN) ile karşı karşıya kalan türlerden oluşmaktadır.

2021, 101 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Karayosunu, Flora, Muğla, Hassas tür, IUCN, Türkiye

ABSTRACT

Master of Science Thesis

THE MOSS FLORA OF SIĞLA FOREST IN KÖYCEĞİZ LAKE (MUĞLA) ANT ITS SURROUNDINGS

Mahsun KARAHAN

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Serhat URSAVAŞ

In this study, of 142 moss samples collected from Köyceğiz and its surroundings (Muğla); because of being diagnosed under the microscope; 78 taxa (at species, subspecies, and variety level) belonging to 16 families and 48 genera were identified. The richest 3 families in terms of taxa number were respectively: Pottiaceae (20), Brachytheciaceae (13), Dicranaceae (7). Among the taxa determined according to the European International Union for Conservation of Nature (IUCN), 70 taxa are in Low Risk (LC) category, 3 taxa are in Vulnerable (VU), 2 taxa are Near Threatened (NT), and one taxon is Data Deficient (DD), one taxon consists of species facing the Endangerment of Extinction (EN).

2021, 101 pages

Keywords: Moss, Flora, Muğla, Sensitive species, IUCN, Turkey

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

“Köyceğiz Gölü (Muğla) ve Civarındaki Sığla Ormanlarının Karayosunu Florası” adlı bu çalışma 2020-2021 yılları arasında hazırlanarak Çankırı Karatekin Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi” olarak sunulmuştur. Bu araştırmanın amacı, Muğla-Köyceğiz Gölü civarındaki karayosunu florasını araştırmaktır.

Araştırma konusu ve araştırma alanının seçiminde, planlanmasında ve bazı şüpheli türlere ait örneklerin teşhislerinde beni yönlendiren, araştırmamın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek her zaman beni destekleyen, anlayış gösteren, engin fikirleriyle yetişmeme, gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serhat URSAVAŞ’a ve aileme teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, bazı örneklerin teşhis edilmesinde bana yardımcı olan Araş. Gör. Simge ÇİZGEN TAN’a çok teşekkür ederim.

Mahsun KARAHAN
Çankırı, Aralık 2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vii**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **viii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xi**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **4**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **6**
3.1 Araştırma Alanından Seçilen Örnekleme Noktalarının Listesi **6**
3.2 Araştırma Alanının Tanıtımı **12**
3.2.1 Coğrafik Konumu **12**
3.2.2 Toprak Özellikleri **13**
3.2.3 İklim Özellikleri **13**
4. BULGULAR VE TARTIŞMA **15**
4.1. Tür Listesi (Karayosunları) **15**
4.1.1 *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. (LC) **15**
4.1.2 *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce (LC) **16**
4.1.3 *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. (LC) **17**
4.1.4 *Bartramia ithyphylla* Brid. (LC) **18**
4.1.5 **Bartramia laevisphaera* (Taylor) Müll. Hal. (EN) **19**
4.1.6 *Bartramia pomiformis* Hedw. (LC) **20**
4.1.7 *Eurhynchiastrum diversifolium* Schimp. (LC) **21**
4.1.8 *Homalothecium aureum* (Spruce) H. Rob. (LC) **22**
4.1.9 *Isothecium alopecuroides* (Lam. Ex Dubois) Isov. (LC) **23**
4.1.10 *Isothecium holtii* Kindb. (LC) **24**
4.1.11 *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra (LC) **25**
4.1.12 *Microeurhynchium pumilum* (Wilson) Ignatov&Vanderp. (LC) **26**
4.1.13 *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske (LC) **27**
4.1.14 *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst. (LC) **28**

4.1.15 *Rhynchostegiella litorea* (De Not.) Limpr. (LC)..... 29
4.1.16 *Rhynchostegium megapolitanum* (Blandowex F. Weber& D. Mohr) Schimp. (LC)..... 30
4.1.17 *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. (LC)..... 31
4.1.18 *Scleropodium cespitans* (Müll. Hal.) LF Koch (LC)..... 32
4.1.19 *Scorpiurium circinatum* (Brid.) M.Fleisch. &Loeske (LC)..... 33
4.1.20 *Ptychostomum capillare*(Hedw.) Holyoak& N. Pedersen (LC)..... 34
4.1.21 *Ptychostomum imbricatulum* (Müll. Hal.) Holyoak& N. Pedersen (LC)..... 35
4.1.22 *Ptychostomum torquescens* (Bruch&Schimp.) Ros&Mazimpaka (LC)..... 36
4.1.23 *Dialytrichiam ucronata* (Brid.) Broth. (LC)..... 37
4.1.24 *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D.Mohr (LC)..... 38
4.1.25 ****Campylopus subulatus* Schimp. ex Milde (DD)..... 39
4.1.26 ▲*Ceratodon conicus* (Hampe ex Müll. Hal.) Lindb. (NT)..... 40
4.1.27 *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. (LC)..... 41
4.1.28 *Dicranella staphylina* H. Whitehouse (LC)..... 42
4.1.29 *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp. (LC)..... 43
4.1.30 *Dicrano weisiacirrata* (Hedw.) Lindb. ex Milde (LC)..... 44
4.1.31 *Dicranum viride* (Sull. &Lesq.) Lindb. (LC)..... 45
4.1.32 *Fissidens bryoides* Hedw. (LC)..... 46
4.1.33 *Fissidens incurvus* Starkeex Röhl. (LC)..... 47
4.1.34 *Fissidens pusillu* (Wilson) Milde (LC)..... 48
4.1.35 *Fissidens taxifolius* Hedw. (LC)..... 49
4.1.36 ▲*Entosthodon muhlenbergii* (Turner) Fife (NT)..... 50
4.1.37 *Funaria hygrometrica* Hedw. (LC)..... 51
4.1.38 *Physcomitrium patens* (Hedw.) Mitt. (LC)..... 52
4.1.39 *Grimmia dissimulata* E. Maier (LC)..... 53
4.1.40 *Grimmia lisae* De Not. (LC)..... 54
4.1.41 *Grimmia meridionalis* (Müll. Hal.) E. Maier (LC)..... 55
4.1.42 *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. (LC)..... 56
4.1.43 *Grimmia trichophylla* Grev. (LC)..... 57
4.1.44 *Hypnum cupressiforme* Hedw. (LC)..... 58
4.1.45 *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* Brid. (LC)..... 59
4.1.46 *Hypnum resupinatum* Taylor (LC)..... 60
4.1.47 *Lescuraea incurvata* (Hedw.) E. Lawton (LC)..... 61
4.1.48 *Lescuraea patens* (Lindb.) Arnell & C.E.O. Jensen (LC)..... 62
4.1.49 *Pseudoleskeella catenulata* var. *acumilata* (Culm.) J.J. Amann (LC)..... 63

4.1.50 *Pterigynandrum filiforme* Hedw. (LC) **64**
4.1.51 *Nogopterium gracile* (Hedw.) Crosby& W.R. Buck (LC) **65**
4.1.52 *Lewinskya affinis* (Brid.) F. Lara, Garilleti&Goffinet (LC) **66**
4.1.53 *Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid. (LC) **67**
4.1.54 *Orthotrichum pulchellum* Brunt. (LC) **68**
4.1.55 *Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid. (LC) **69**
4.1.56 ***Orthotrichum urnigerum* Myrin (VU) **70**
4.1.57 *Pulvigerab lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra (LC) **71**
4.1.58 *Barbula unguiculata* Hedw. (LC) **72**
4.1.59 *Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito (LC) **73**
4.1.60 *Didymodon cordatus* Jur. (LC) **74**
4.1.61 *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa (LC) **75**
4.1.62 *Eucladium verticillatum* (With.) Bruch & Schimp. (LC) **76**
4.1.63 *Gymnostomum aeruginosum* Sm. (LC) **77**
4.1.64 ***Pottiopsis caespitosa* (Bruch ex Brid.) Blockeel & A.J.E. Sm. (VU) **78**
4.1.65 *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P.Beauv (LC) **79**
4.1.66 *Syntrichia laevipila* Brid. (LC) **80**
4.1.67 *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn. (LC) **81**
4.1.68 *Tortella squarrosa (*Brid.) Limpr. (LC) **82**
4.1.69 *Tortula brevissima* Schiffn. (LC) **83**
4.1.70 *Tortula muralis* Hedw. (LC) **84**
4.1.71 *Trichostomum brachydontium* Bruch (LC) **85**
4.1.72 *Trichostomum crispulum* Bruch (LC) **86**
4.1.73 *Weissia brachycarpa* (Nees & Hornsch.) Jur. (LC) **87**
4.1.74 *Weissia condensa* (Voit) Lindb. (LC) **88**
4.1.75 *Weissia controversa* Nees & Hornsch. (LC) **89**
4.1.76 *Weissia rutilans* (Hedw.) Lindb. (LC) **90**
4.1.77 *Weissia squarrosa* (Nees & Hornsch.) Müll. Hal. (VU) **91**
4.1.78 ***Thamnobryum neckeroides* (Hook.) E. Lawton (VU) **92**
5. TARTIŞMA SONUÇ **93**
KAYNAKLAR **98**
ÖZGEÇMİŞ **101**

SİMGELER DİZİNİ

'	Dakika
º	Derece
kg	Kilogram
km^2	Kilometre
m	Metre
m^2	Metrekare
µm	Mikrometre
mm	Milimetre
"	Saniye
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
%	Yüzde

KISALTMALAR DİZİNİ

E	East (Güney)
ist.	İstasyon
N	North (Kuzey)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Karayosunlarının hayat döngüsü....3
Şekil 3.1 Araştırma alanındaki istasyonları gösterir uydu görüntüsü....8
Şekil 3.2 Henderson (1961) Kareleme sistemine göre Muğla ili C11 karesinde yer alır....10
Şekil 3.3 Muğla ili, Köyceğiz ilçesinde yer alan araştırma alanının konumunu gösteren harita....11
Şekil 3.4 Araştırma alanını sınırlarını gösterir uydu görüntüsü....11
Şekil 3.5 Köyceğiz Gölü'nün bir görünüşü....12
Şekil 4.1 *Amblystegium serpens*'in doğadaki görünüşü....15
Şekil 4.2 *Cratoneuron filicinum*'un doğadaki görünüşü....16
Şekil 4.3 *Leptodictyum riparium*'un doğadaki görünüşü....17
Şekil 4.4 *Bartramia ithyphylla'*nın doğadaki görünüşü....18
Şekil 4.5 *Bartramia laevisphaera*'nın doğadaki görünüşü....19
Şekil 4.6 *Bartramia pomiformis*'in doğadaki görünüşü....20
Şekil 4.7 *Eurhynchiastrum diversifolium*'un doğadaki görünüşü....21
Şekil 4.8 *Homalothecium aureum*'un doğadaki görünüşü....22
Şekil 4.9 *Isothecium alopecuroides*'in doğadaki görünüşü....23
Şekil 4.10 *Isothecium holtii*'nin doğadaki görünüşü....24
Şekil 4.11 *Kindbergia praelonga*'nın doğadaki görünüşü....25
Şekil 4.12 *Microeurhynchium pumilum*'un doğadaki görünüşü....26
Şekil 4.13 *Oxyrrhynchium hians*'ın doğadaki görünüşü....27
Şekil 4.14 *Oxyrrhynchium speciosum*'un doğadaki görünüşü....28
Şekil 4.15 *Rhynchostegiella litorea*'nın doğadaki görünüşü....29
Şekil 4.16 *Rhynchostegium megapolitanum*'un doğadaki görünüşü....30
Şekil 4.17 *Rhynchostegium murale*'nin doğadaki görünüşü....31
Şekil 4.18 *Scleropodium cespitan*s'ın doğadaki görünüşü....32
Şekil 4.19 *Scorpiurium circinatum*'un doğadaki görünüşü....33
Şekil 4.20 *Ptychostomum capillare*'nin doğadaki görünüşü....34
Şekil 4.21 *Ptychostomum imbricatulum*'un doğadaki görünüşü....35
Şekil 4.22 *Ptychostomum torquescens*'in doğadaki görünüşü....36
Şekil 4.23 *Dialytrichiam ucronata*'nın doğadaki görünüşü....37
Şekil 4.24 *Cryphaea heteromalla*'nın doğadaki görünüşü....38
Şekil 4.25 *Campylopus subulatus*'un doğadaki görünüşü....39
Şekil 4.26 *Ceratodon conicus*' un doğadaki görünüşü....40
Şekil 4.27 *Dicranella heteromalla*'nın doğadaki görünüşü....41
Şekil 4.28 *Dicranella staphylina*'nın doğadaki görünüşü....42
Şekil 4.29 *Dicranella varia*'nın doğadaki görünü....43
Şekil 4.30 *Dicranoweisia cirrata*'nın doğadaki görünüşü....44
Şekil 4.31 *Dicranum viride*'nin doğadaki görünüşü....45
Şekil 4.32 *Fissidens bryoides*'in doğadaki görünüşü....46
Şekil 4.33 *Fissidens incurvus*'un doğadaki görünüşü....47
Şekil 4.34 *Fissidens pusillus*'un doğadaki görünüşü....48
Şekil 4.35 *Fissidens taxifolius*'un doğadaki görünüşü....49
Şekil 4.36 *Entosthodon muhlenbergii*'nin doğadaki görünüşü....50

Şekil 4.37 *Funaria hygrometrica*'nın doğadaki görünüşü 51
Şekil 4.38 *Physcomitrium patens*'in doğadaki görünüşü 52
Şekil 4.39 *Grimmia disimulata*'nın doğadaki görünüşü 53
Şekil 4.40 *Grimmia lisae*'nin doğadaki görünüşü 54
Şekil 4.41 *Grimmia meridionalis*'in doğadaki görünüşü 55
Şekil 4.42 *Grimmia pulvinata*'nın doğadaki görünüşü 56
Şekil 4.43 *Grimmia trichophylla*'nın doğadaki görünüşü 57
Şekil 4.44 *Hypnum cupressiforme*'nin doğadaki görünüşü 58
Şekil 4.45 *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*'un doğadaki görünüşü 59
Şekil 4.46 *Hypnum resupinatum*'un doğadaki görünüşü 60
Şekil 4.47 *Lescuraea incurvata*'nın doğadaki görünüşü 61
Şekil 4.48 *Lescuraea patens*'in doğadaki görünüşü 62
Şekil 4.49 *Pseudoleskeella catenulata* var. *acumilata*'nın doğadaki görünüşü 63
Şekil 4.50 *Pterigynandrum filiforme*'nin doğadaki görünüşü 64
Şekil 4.51 *Nogopterium gracile*'nin doğadaki görünüşü 65
Şekil 4.52 *Lewinskya affinis*'in doğadaki görünüşü 66
Şekil 4.53 *Orthotrichum diaphanum*'un doğadaki görünüşü 67
Şekil 4.54 *Orthotrichum pulchellum*'un doğadaki görünüşü 68
Şekil 4.55 *Orthotrichum tenellum*'un doğadaki görünüşü 69
Şekil 4.56 *Orthotrichum urnigerum*'un doğadaki görünüşü 70
Şekil 4.57 *Pulvigera lyellii*'nin doğadaki görünüşü 71
Şekil 4.58 *Barbula unguiculata*' nın doğadaki görünüşü 72
Şekil 4.59 *Didymodon acutus*'un doğadaki görünüşü 73
Şekil 4.60 *Didymodon cordatus*'un doğadaki görünüşü 74
Şekil 4.61 *Didymodon tophaceus*'in doğadaki görünüşü 75
Şekil 4.62 *Eucladium verticillatum*'un doğadaki görünüşü 76
Şekil 4.63 *Gymnostomum aeruginosum*'un doğadaki görünüşü 77
Şekil 4.64 *Pottiopsis caespitosa*'nın doğadaki görünüşü 78
Şekil 4.65 *Streblotrichum convolutum*'un doğadaki görünüşü 79
Şekil 4.66 *Syntrichia laevipila*'nın doğadaki görünüşü 80
Şekil 4.67 *Tortella humilis*'in doğadaki görünüşü 81
Şekil 4.68 *Tortella squarrosa*'nın doğadaki görünüşü 82
Şekil 4.69 *Tortula brevissima*'nın doğadaki görünüşü 83
Şekil 4.70 *Tortula muralis*'in doğadaki görünüşü 84
Şekil 4.71 *Trichostomum brachydontium*'un doğadaki görünüşü 85
Şekil 4.72 *Trichostomum crispulum*'un doğadaki görünüşü 86
Şekil 4.73 *Weissia brachycarpa*'nın doğadaki görünüşü 87
Şekil 4.74 *Weissia condensa*'nın doğadaki görünüşü 88
Şekil 4.75 *Weissia controversa*'nın doğadaki görünüşü 89
Şekil 4.76 *Weissia rutilans*'ın doğadaki görünüşü 90
Şekil 4.77 *Weissia squarrosa*'nın doğadaki görünüşü 91
Şekil 4.78 *Thamnobryum neckeroides*'in doğadaki görünüşü 92
Şekil 5.1 Familyaların yüzdelik dağılımı 96

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Araştırma alanındaki istasyonların listesi 6
Çizelge 5.1 Çalışma alanından teşhis edilen karayosunu taksonların listesi 93
Çizelge 5.2 Araştırma alanında tespit edilmiş taksonların alana yakın alanlardaki bazı çalışmalarla kıyaslanması 97

1. GİRİŞ

Briyofit terimi; ciğerotları, boynuzotları ve yapraklı karayosunlarını da içerisine alan ilkel yapılı (tohumsuz ve damarsız) bir bitki grubu için kullanılır. Bu bitki grubundaki rRNA dizileri ve bazı morfolojik karakterlerinin aynı anda gerçekleştirilen analizleri ve rbcl kloroplast genleri üzerindeki yapılan bazı çalışmalar göstermektedir ki Bryophyta bölümü altında yer alan bu üç sınıfı, aynı zamanda bu üç grubu bölüm düzeyinde de ele almanın daha doğru olacağını kanısına varılmıştır (Glime 2020).

Yeryüzünde şimdiye kadar yaklaşık olarak 12.700 karayosunu (Musci), tahmini olarak 6.000-8000 civarında ciğerotu (Liverworts) bulunmaktadır (Glime 2021). Boynuzotlarının (Hornworts) ise yaklaşık olarak 100-150 türü bulunmaktadır (Ursavaş 2008).

Bitkiler aleminin bir üyesi olan briyofitler sistematik olarak 3 sınıfa ayrılmaktadırlar (Glime 2021).

1. Sınıf: Anthocerotophyta (= Boynuzotları)

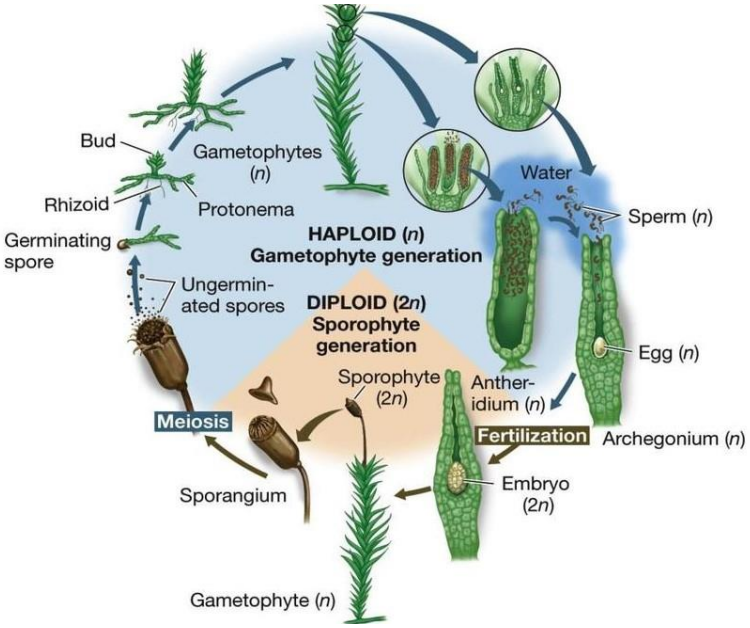
2. Sınıf: Marchantiophyta (= Talluslu ve yapraklı ciğerotları)

3. Sınıf: Bryophyta (= Karayosunları = Yapraklı karayosunları)

Bu sınıflandırma isimleri geleneksel olarak kullanılıyor olsalar da Uluslararası Botanik Adlandırma Kuralları; Hepaticopsida, Anthoceropsida ve Bryopsida isimlerini daha fazla önermektedir. Atası yeşil alglere kadar uzanan karayosunlarının üreme safhasında suya bağlı olması fakat ileriki safhalar da gelişmelerini farklı ortamlarda da sürdürebilmeleri bakımından bu grup bitkilere, bitkiler dünyasının amfibileri olarak isimlendirmişlerdir.

Briyofitler, göze çarpmayan küçük yapıdaki bitkiler olması sebebiyle birçok botanikçi tarafından ihmal veya göz ardı edilmişlerdir. Hayatlarını oldukça farklı çevresel koşullara adapte edebildiklerinden dolayı çok farklı ortam şartlarında bile uyum sağlamış bitkilerdir. Klorofil a, b içerirler ve hücre çeperleri selülozdan yapılmıştır. Bu bakımdan ileri yapılı bitkilere benzerler. İyi gelişmiş iletim dokuları yoktur ve gerçek kök, gövde ve yaprakları da bulunmaz bu özellikleri ile ileri yapılı bitkilerden ayrılırlar. Kök benzeri olan küçük rizoidlerin görevi bitkiyi sadece substrata (ortama) bağlamaktır. Briyofitler besinlerini topraktan almazlar, sadece bulundukları ortamdan yaprakları ve tüm yüzeyleri boyunca havadaki nemi kullanarak alırlar. Hayat döngüsünde gametofit dediğimiz bitkinin yeşilimsi kısmı baskındır, sporofit kısa kahverengi olan kısım kısa ömürlü ve dallanmamış yapıdadır. Hayatlarının büyük bir kısmında fotosentetik bitkilerdir ve gametofite bir ayak (seta) ile bağımlı halde yaşar. Bi flagellat spermler yumurtaya su filmi ile ulaşırlar. Bitki benzeri protistlerden farklı olarak, döllenmiş yumurta koruyucu bir organ (Arkegon) içinde bulunur. Bu özelliklerinden dolayı briyofitler arkegoniatlar olarak da bahsedilirler (Kırmacı 2007).

Karayosunlarının hayat döngüsü haplodiplont döl değişiminden ibarettir (Şekil 1.1). Sucul yaşamdan karasal yaşama geçişi oluşturan bu bitkiler genellikle nemli bölgelerde yayılış gösterirler. Böyle ortamlarda gelişmelerinin nedeni; üreme evrelerinde mutlak suya gereksinim duymalarındandır. Karayosunlarında ince bir gövde ve bunun üzerinde tek sıra hücre katmanından oluşan, ilkel bir yaprak ve ortama tutunmayı sağlayan rizoidleri görmek mümkündür (Ören 2004).



Şekil 1.1 Karayosunlarının hayat döngüsü

Ören (2004) tarafından bildirdiğine göre, üremeleri genellikle eşeylidir. Ancak bazı Hepaticae üyelerinde gametofit üzerinde gemma çanakları oluşmuştur. Bu çanaklarda oluşan gemmalar eşeysiz üremeyi sağlamaktadır. Eşeyli üreme oogami iledir ve heterofazik (antitetik) döl almaşı gösterirler (Haploid (n) gametofit dölü diploid (2n) sporofitin izlemesi). Gametofit dölhaploid olup, monoik ya da dioiktir. Erkek organlar anteridyum, dişi organlar ise arkegonyum şeklinde adlandırılırlar. Anteridyumlarda oluşan spermatozoidler suda yüzerek kemotaksi ile dişi organa ulaşır. Döllenme sonucu ana bitki üzerinde gelişimini sürdüren ve sporogon (spor kapsülü) adı verilen diploid (2n) sporofit bitki oluşur. Sporogonun iç dokusunun farklılaşmasıyla oluşan sporogenik doku (arkeospor) mayoza uğrayarak haploid (n) spor tetratlarını verir. Bu sporlar çimlendiğinde protonemayı (ön çim) oluştururlar. Protonema (ön çim) da gelişerek erkek ve dişi üreme yapılarını bulunduran gametofit bitki taslağımı oluşturur. Karayosunlarının genelinde; kapsülden sporların dağılmasında, kapsülün uç kısmındaki operkulum (=kapsül kapağı) altındaki peristom dişleri (=kapsül dişleri) ve annulus (=kapsül kapağı ile kapsülün birleşme noktasındaki dairesel kısır doku) rol oynamaktadır. Genelde olgunlaşan sporlar kurak dönemlerde ortama yayılırlar.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Briyofitler, çok eski zamanlarda, eski Yunanlılar ve Romalılar döneminde ilgi duyulmaya ve araştırılmaya başlanmıştır. Bu dönemdeki araştırmalarda briyofitler, likenler, damarlı bitkiler, algler hatta bazı omurgasız canlılar ile aynı gruba dahil edilmiş olduklarını görüyoruz. Orta çağda görünümlerinden dolayı bu bitkiler ciğerotu olarak adlandırılmışlardır. Fakat bu gruba bazı ciğer görünümlü likenler de dahil edilmiştir. Bu nedenden ortaya çıkan karmaşadan dolayı bu dönemlere briyofitler ile ilgili bilgiler günümüzde göz ardı edilmektedir.

Karayosunları üzerinde gerçek anlamda ilk çalışma J. J. Dillenius (1648-1747)'un 1741 yılındaki "Historia Muscorum" eseriyle ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, likenler ile ve tohumlu bitkilerle olan benzerlikler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ortaya koyduğu birçok türü hala kullanılan Hedwig (1730-1799), günümüzdeki briyofit sistematiğine yakın bir yapı oluşturan ilk bilim adamıdır. 1801'de ortaya çıkardığı eserinde üreme yapılarını, sporofitin ve peristom dişlerinin yapı ve fonksiyonlarını anlatmıştır, yapraksı karayosunları ile ciğerotları arasındaki farkları açık bir şekilde ifade etmiştir. P. Bruch (1781-1747), W. P. Schimper (1808-1880) ve W. T. Von Gümbel (1812-1858) 1836-1855 yılları arasında hazırladıkları "Bryologica Europaea" adlı kitapta, Avrupa'da teşhis edilmiş bütün taksonları incelemişler ve yeniden tanımlanmışlardır. Ayrıca resimlerini çizerek büyük bir eser ortaya çıkartmışlardır. Tanımladıkları taksonlarda otör olarak "B.S. & G."yi kullanmışlardır. Fakat daha sonra W. T. Von Gümbel çalışmalarda sadece ressam olarak görev aldıklarından dolayı otörlükten çıkartılmıştır. Onun yerine yeni otör şekli B. & S. olarak kullanmışlardır. Bu çalışmalar ile birlikte günümüze kadar, artan bir şekilde briyofitler üzerine farklı alanlarda birçok çalışma ortaya çıkartılmıştır. Son yıllarda ise yapılan moleküler filogeni çalışmaları öne çıkmaktadır (Aysel ve Şenkardeşler 2002).

Araştırma alanı olarak seçilen "Köyceğiz Gölü (Muğla) ve Civarındaki Sığla Ormanlarının Karayosunu Florası" Henderson (1961) kareleme sistemine göre C11 karesi içerisinde yer almakta ve Muğla iline yakın bir konumda bulunmaktadır. Şimdi ye kadar; alana yakın bir alanda "Fethiye Babadağ'ın (Muğla) briyofit florası" Kırmacı

ve Ağcagil (2018) tarafından çalışılmıştır. Bu çalışmadan başka Muğla ilinde ve yakın civarında Çatak ve Kırmacı (2020) tarafından "*Liquidambar orientalis"* Ormanlarının Epifitik Briyofit Florası" isimli bir çalışma yürütmüşlerdir. Fakat bu çalışma da sadece ağaç üzerinde gelişen (epifitik) karayosunlarını tespit etmişlerdir. Genel anlamda bir flora çalışması niteliğinde değildir. Bu anlamda bakacak olursak Köyceğiz Gölü (Muğla) ve civarındaki karayosunlarının florasına yönelik tam anlamıyla yapılmış bir karayosunu flora çalışmasına yapılmamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanından Seçilen Örnekleme Noktalarının Listesi

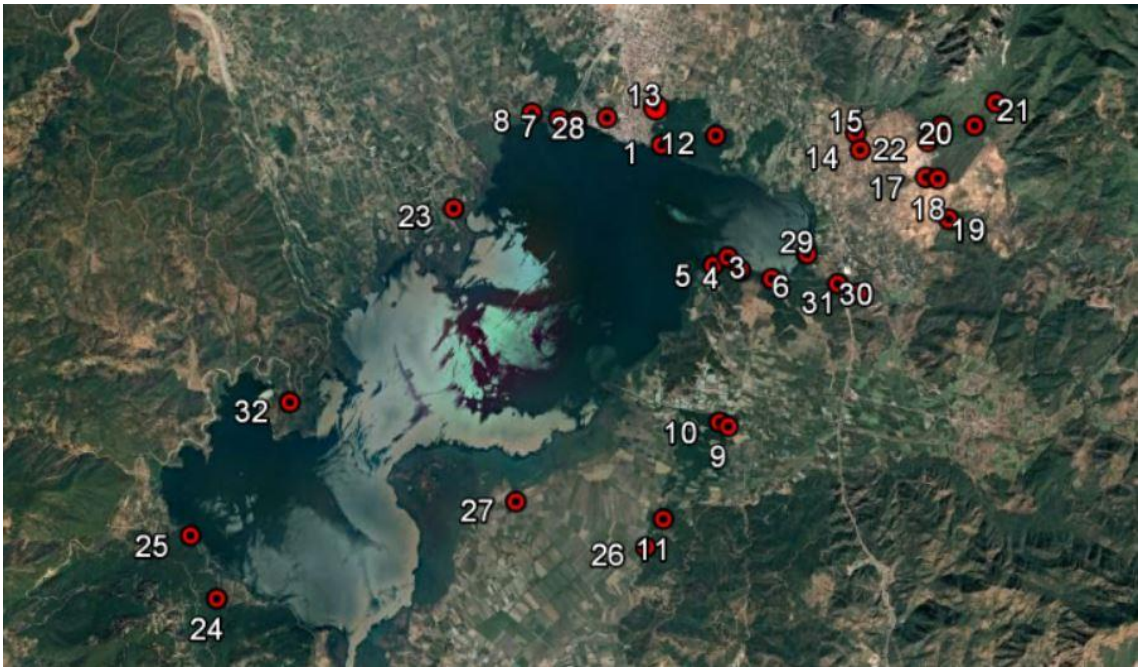
Arazi çalışmaları esnasında toplam 32 adet istasyon noktası belirlenmiş olup (Şekil 3.1) bu noktalara ilişkin bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırma alanındaki istasyonların listesi

ist. No	Koordinat	Yükselti(m)	Mevkii	Vejatasyon
1	36º 57' 22.43" N 28º 41' 46.50"E	10	Karabatak	Sığla, Orman Sarmaşığı
2	36º 57' 33.67" N 28º 40' 37.70"E	12	Kulak Mesire	Okaliptus, Sığla
3	36º 56' 11.42" N 28º 42' 49.17"E	5	Mantık Burnu-1	Kızılçam, Zakkum
4	36º 56' 3.37" N 28º 43' 0.16"E	10	Mantık Burnu-2	Kızılçam, Zakkum, Sığla
5	36º 56' 5.41" N 28º 42' 36.68"E	8	Mantık Burnu-3	Kızılçam, Zakkum, Adi Kadın Tuzluğu
6	36º 55' 59.16" N 28º 43' 26.29"E	3	Mantık Burnu Yolu	Kızılçam
7	36º 57' 34.62" N 28º 40' 23.33"E	15	Hamitköy Girişi-1	Dişbudak, Sığla, Kızılağaç
8	36º 57' 37.12" N 28º 40' 0.81"E	12	Hamitköy Girişi-2	Dişbudak
9	36º 54' 20.91" N 28º 42' 58.66"E	46	Kavakarası Mevkii-1	Sığla, Orman Sarmaşığı
10	36º 54' 23.25" N 28º 42' 51.13"E	46	Kavakarası Mevkii-2	Sığla, Orman Sarmaşığı
11	36º 53' 17.53" N 28º 42' 10.46"E	50	Dalyan Girişi	Sığla, Kızılçam, Tavşan Memesi
12	36º 57' 30.33" N 28º 42' 32.76"E	36	Yangı Mahallesi	Sığla, Kızılağaç
13	36º 57' 46.30" N 28º 41' 42.23"E	36	Gülpınar Mah.	Sığla, Kızılağaç
14	36º 57' 26.84" N 28º 44' 31.51"E	85	Zeytinalanı Mah.	Zeytin
15	36º 57' 37.64" N 28º 44' 26.91"E	88	Polis Hatıra Ormanı	Fıstıkçamı
16	36º 57' 45.13" N 28º 45' 35.29"E	230	Harman Deresi	Kızılçam, Zakkum, Akçakesme
17	36º 57' 11.32" N 28º 45' 25.69"E	181	Orman deposu yanı	Kızılçam, Zakkum, Akçakesme

Çizelge 3.2 Araştırma alanındaki istasyonların listesi (devam)

18	36º 57' 10.92" N 28º 45' 35.65"E	160	Orman Deposu Yanı Fıstık Çamlığı-2	Fıstıkçamı, Sıyırcık, Kermes Meşesi
19	36º 56' 45.25" N 28º 45' 47.01"E	148	Yuvarlak Çay Yolu	Kızılçam, Kermes Meşesi, Sıyırcık, Akçakesme
20	36º 57' 46.08" N 28º 46' 1.33"E	240	Harman Deresi-2	Kızılçam, Kermes Meşesi, Sıyırcık, Akçakesme
21	36º 58' 1.33" N 28º 46' 16.28"E	250	Harman Deresi-3	Kızılçam, Kermes Meşesi, Sıyırcık, Akçakesme
22	36º 57' 34.50" N 28º 45' 25.24"E	176	Orman Deposu Üstü	Fıstıkçamı, Kızılçam
23	36º 56' 31.36" N 28º 39' 1.74"E	5	Hamitköy İçi	Sazlık
24	36º 52' 6.48" N 28º 36' 9.94"E	41	Çandır-1	Kızılçam, Kermes Meşesi
25	36º 52' 46.25" N 28º 35' 44.39"E	26	Çandır-2	Laden
26	36º 52' 58.47" N 28º 41' 57.67"E	38	Nasuf Dede	Sığla
27	36º 53' 22.53" N 28º 40' 8.72"E	3	Tepearası	Sazlık
28	36º 57' 37.37" N 28º 41' 2.52"E	16	Köyceğiz Pazar Yeri	Sığla, Kızılağaç
29	36º 56' 16.93" N 28º 43' 54.04"E	12	Zeytinalanı Mah. Sağlık Ocağı	Sığla, Kavak, Söğüt
30	36º 55' 58.78" N 28º 44' 20.59"E	31	Merpez Petrol	Sığla, Kızılçam
31	36º 55' 53.28" N 28º 44' 37.62"E	46	Damla Su Fabrikası	Kızılçam, Fıstıkçamı, Sığla
32	36º 54' 17.79" N 28º 36' 59.38"E	140	Ekincik Yolu	Kızılçam, Kermes Meşesi



Şekil 3.1 Araştırma alanındaki istasyonları gösterir uydu görüntüsü

Araştırma alanından 2020-2021 yılları arasında 132 adet karayosunu örneği toplanmıştır. Örneklemelerin yapıldığı alanlar seçilirken; karayosunu çeşitliliği üzerine etkisi olabilecek farklı bitki toplulukları, ortamın sulak veya kurak olması ve bölgenin coğrafik konumu ile yükselti farklılıkları da göz önüne alınmıştır.

Araziye gidildiğinde istasyon noktaları belirlenmiştir; arazi not defterine bu istasyonun GPS koordinatları, rakımı, bulunduğu mevkii, çevresinde bulunan ağaç ve çalı türleri ve gidilen tarih yazılmıştır. Örneklerin bulundukları ortamda fotoğrafları çekilmiştir. Örnekler bulundukları ortamdan (kaya, taş, ağaç veya toprak üzeri, vb.) genel görünüş ve yapılarına zarar vermeyecek şekilde bir çakı yardımıyla alınmıştır. Küçük bir naylon poşet içine konularak içine bitkinin toplanma istasyonu ve fotoğraf numarası bilgilerinin yazılı olduğu küçük bir etiket konulmuştur. Toplanan bitkiler geniş bir bitki toplama çantasına alınmıştır.

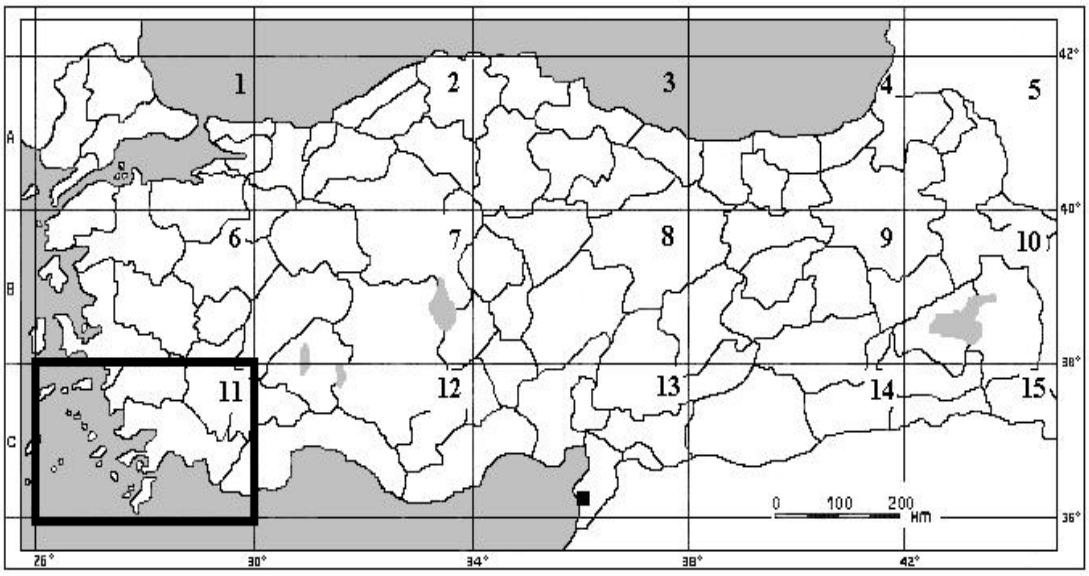
Araziden getirilen bitki örnekleri zaman geçirilmeden gazete kâğıtları üzerinde, hava akımının olduğu, direkt güneş ve ısıya maruz kalmayan bir ortamda kurumaya bırakılmıştır, eğer örnekler önceden kuru ise direk zarflamıştır. Kuruyan örnekler, teşhis öncesi geçici olarak zarflamıştır. Kuruyan örneklerin önce ıslatılarak eski haline gelmesi

sağlanmıştır. Daha sonra örneklerin preparatı hazırlanarak teşhis için hazır hale getirilmiştir. Teşhisinde zorlanılan örnek olması durumunda bitki örneğinin kesiti alınarak mikroskop altında teşhisi yapılmıştır. Teşhis sırasında OLYMPUS SZ40 marka sterio mikroskop, OLYMPUS CX31 markalı ışık mikroskobu kullanılmıştır. Teşhisi yapılan örnekler tekrardan zarflanarak numaralandırılmıştır. Herbaryum örneği haline getirilerek URSAVAŞ' a ait özel karayosunu koleksiyonuna dahil edilmiştir. Bu çalışma kapsamında 32 farklı istasyondan karayosunu örnekleri toplanıp teşhisleri yapılmıştır.

Bitkilerin teşhisinde The Moss Flora of Britain & Ireland (Smith 1980–2004), Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 5. Lund: Nordic Bryological Society (Nyholm 1979), Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 6. Lund: Nordic Bryological Society (Nyholm 1981), Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 1. Stokholm: Nordic Bryological Society (Nyholm 1987), Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 2. Lund: Nordic Bryological Society (Nyholm 1990), Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 3. Lund: Nordic Bryological Society (Nyholm 1993). Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 4. Lund: Nordic Bryological Society (Nyholm 1998), Flora deimuschid'Italia (Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida, I parte) (Cortini 2001), Flora deimuschid'Italia (Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida, II parte) (Cortini 2006), Bildatlas der Moose Deutschlands. Grimmiaceae (Lüth 2006), Bildatlas der Moose Deutschlands. Dicranaceae, Mniaceae, Politrichaceae (Lüth 2006) Bildatlas der Moose Deutschlands. Pottiaceae (Lüth 2006), Bildatlas der Moose Deutschlands. Bryaceae, Funariaceae (Lüth 2007) Bildatlas der Moose Deutschlands. Timmiaceae. (Lüth 2008) Bildatlas der Moose Deutschlands. Amblystegiaceae, Thudiaceae. (Lüth 2009) Bildatlas der Moose Deutschlands. Brachytheciaceae, Hypnaceae. (Lüth 2010). Moss Flora of Pasific Northwest (Lawton 1971), Grimmias of the World (Greven 2003), Mosses of the Great Lakesforest (Crum 1973), The Handbook of The Mosses of the U.S.S.R. (Savıcz *et al.* 1970) The Bryophyte Flora of Israeland Adjacent Regions (Heynandand Herrnstadt 2004)'dan yararlanılmıştır.

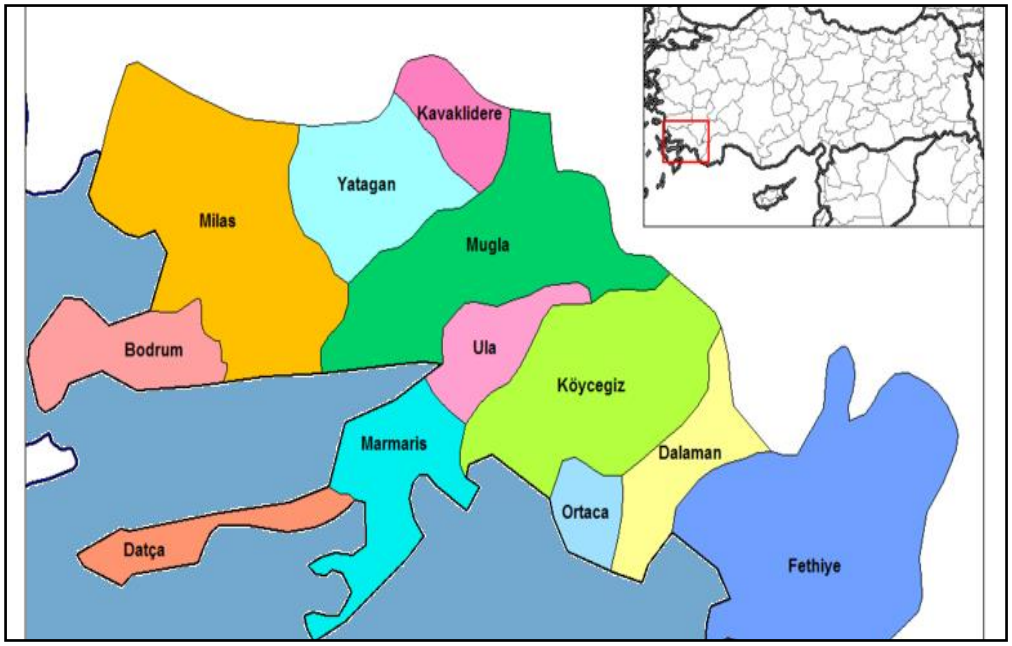
Bitki listesinin verilişinde ise, Hill *et al*. (2006)'ın "An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia" eserinden yararlanılmıştır. Bitkilerin latince isimlerinden sonra; ilgili otörler, örnek toplanan istasyon numarası, substrat ve toplayıcıya ait numara

verilmiştir. Henderson ve Prentice (1969)'un Türkiye kareleme sistemine göre çalışma yapılan alanımız C11 karesi içerisinde yer almaktadır (Şekil 3.2). Verilen floristik listede taksonların Türkiye'deki yayılışlarında, daha önceden hangi kareden kaydının olduğu, geçmişten 2021 yılına kadar Türkiye'deki yapılmış olan tüm karayosunu flora çalışmaları gözden geçirilerek oluşturulmuştur.



Şekil 3.2 Henderson (1961) Kareleme sistemine göre Muğla ili C11 karesinde yer alır

Çalışma alanı Muğla ili, Köyceğiz ilçesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Alanın kuzeyinde Muğla ili, batısında Ula ve Marmaris ilçeleri, Dalaman ilçesi ile Denizli ili ve Güneyinde ise Ortaca ilçesi ve Ege Denizi yer almaktadır (Şekil 3.3). Araştırma alanının tam sınırları Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.3 Muğla ili, Köyceğiz ilçesinde yer alan araştırma alanının konumunu gösteren harita



Şekil 3.4 Araştırma alanını sınırlarını gösterir uydu görüntüsü

3.2 Araştırma Alanının Tanıtımı

Araştırma; Arazi öncesi yapılan çalışmalar (büro çalışmaları), arazi çalışmaları, laboratuar çalışmaları ve verilerin analizi aşamalarını içermekte olup bu aşamalarda kullanılan yöntemler takip eden alt başlıklar altında verilmiştir.

3.2.1 Coğrafik Konumu

Henderson 1961 kareleme sistemine göre, Muğla ili C11 karesi içerisindedir (Şekil 3.5). İlçemiz coğrafi açıdan Batı Akdeniz bölgesinin, 36^0 kuzey enlemi ile 28^0 doğu boylamı arasında Muğla şehir merkezinin Güney doğusunda merkeze 71 km. uzaklıktadır. Yüzölçümü 1758 km^2'dir. İlçe merkezinin denizden yüksekliği ortalama 22,50 m'dir. Yıllık yağış miktarı çok yüksektir. İlçe merkezinde Köyceğiz Gölü bulunmaktadır. Göl yüzeyi 6300 ha alana sahiptir, körfezin ağzının alüvyonlarla tıkanmasıyla denizden ayrılmış.



Şekil 3.5 Köyceğiz Gölü'nün bir görünüşü

3.2.2 Toprak Özellikleri

Sığla ormanlarının hakim olduğu alanlar genelde aşırı sulak yada bataklık karakterinde toprak tipleri bulunur. Bu özellikteki toprakta su fazlalığı ve düşük oksijen miktarı bulunmaktadır bu da toprak gelişimi ve vejetasyonun yapısının belirlendimesinde yardımcı olan en önemli belirleyicilerinden birisidir. Ekolojik açıdan bakıldığında ise; hem sucul türlerin bolluğu, hem de ıslak toprak koşulları nedeniyle genellikle bir sulak alan ekosisterni bu alanlar için kullanmak doru olacaktır. Sulak alanların sınırı vejetasyon yapısındaki değişim,sucul türlerin azalması ve sulak alan toprak karakteristiklerindeki değişimlerle belirlenebilir (Okan, *et al.* 2014)

3.2.3 İklim Özellikleri

Akdeniz ikliminin hâkim sürdüğü Muğla ili, yaz ayları sıcak ve kurak, kışlar aylarında ise ılık ve yağışlı bir iklim sürmektedir. Kıyıdan içeriye doğru gidildikçe kara ikliminin etkileri görülür ve ısı birden düşer. Sahil alanlarda kar yağışı görülmez. İç kısımlarda ise senede 1-2 gün kar görüldüğü olmuştur. Sıcaklık +43,7°C ile -12,6°C arasında devam etmektedir. Yağış miktarı ise 1180 mm ile 775 mm arasında değişmektedir. Muğla il topraklarının %75'e yakını ormanlık ve fundalıklar ile kaplıdır. Ormanlar sık ve verimlidir. Yüksek dağlık yamaçların büyük kısmı ormanlar ile kaplıdır ve kıyılardaki yamaçlar ise makilerle örtülmüş durumdadır.

Ormanlık alanlar çoğunlukla kızılçam, karaçam, fıstıkçamı, sedir, ardıç ve dünyada ender bulunan kokulu "günlük" olarak yöre halkı tarafından ifade edilen "*Liquidambar orientalis*" ağaçları bulunur. Vadi ve su bulunan dere yataklarında çınar, söğüt ve selvi ağaçları görülür. İl topraklarının %4,5'i çayır ve meralarla %16'sı ziraat alanları ile kaplıdır (Coğrafya Dünyası 2021).

Köyceğiz şehrinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Köppen-Geiger'e göre iklim Csa'dir. Köyceğiz ilinin

yıllık ortalama sıcaklığı 18,3'tür. Yıllık ortalama yağış miktarı 1032 mm'dir (İKLİM KÖYCEĞİZ 2021).

3.2.4 Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'ne (IUCN) göre Türlerin Dağılımı

Türkiye briyofitlerinin hassaslık kategorileri konusunda şimdiye kadar yapılmış bir çalışma yoktur. Dolayısıyla biz ülkemiz için hangi türlerin hassas olduğunu Avrupa Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'ne (IUCN) göre belirlemeye çalışıyoruz. Buna göre; tespit edilen taksonların sonlarına güncel durumları kısaltma olarak yazılmıştır.

Nesli Tükenmekte : Endangered (EN)

Hassas Tür : Vulnerable (VU)

Tehlike Altında : Near Threatened (NT)

Veri Yetersiz : Data Deficient (DD)

Düşük Riskli : Least Concern (LC)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tür Listesi (Karayosunları)

Yıldız (*) ile belirtilen takson Avrupa ICUN kategorisine göre Nesli Tükenmekte (EN) olan türlerdendir. Çift yıldız (**) ile belirtilen taksonlar Hassas Tür (VU) kategorisindedir. Üç yıldız (***) ile belirtilen takson ise Veri Yetersizliği olan (DD) türler belirtilmiştir. Üçken (▲) ile belirtilen takson ise Tehlike Altında (NT) olan türler belirtilmiştir.

4.1.1 *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. (LC)

Familya: Amblytegiaceae

7. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 1; 10 ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 2; 27.ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 3; 28.ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 4; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1 *Amblystegium serpens'in* doğadaki görünüşü

4.1.2 *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce (LC)

Familya: Amblytegiaceae

24. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 5; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2 *Cratoneuron filicinum*'un doğadaki görünüşü

4.1.3 *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. (LC)

Familya: Amblytegiaceae

7. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN6; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3 *Leptodictyum riparium*'un doğadaki görünüşü

4.1.4 *Bartramia ithyphylla* Brid. (LC)

Familya: Bartramiaceae

32. ist., Kaya üzeri, KARAHAN7; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4 *Bartramia ithyphylla'*nın doğadaki görünüşü

4.1.5 ******Bartramia laevisphaera* **(Taylor) Müll. Hal. (EN)**

Familya: Bartramiaceae

3. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 8; 17.ist., Toprak üzeri, KARAHAN 9; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5 *Bartramia laevisphaera'*nın doğadaki görünüşü

4.1.6 *Bartramia pomiformis* Hedw. (LC)

Familya: Bartramiaceae

31. ist., kaya üzeri KARAHAN 10; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6 *Bartramia pomiformis*'in doğadaki görünüşü

4.1.7 *Eurhynchiastrum diversifolium* Schimp. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

28.ist., Ağaç üzeri, KARAHAN11; 30.ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 12; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7 *Eurhynchiastrum diversifolium*'un doğadaki görünüşü

4.1.8 *Homalothecium aureum* (Spruce) H. Rob. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

25. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 13; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8 *Homalothecium aureum*'un doğadaki görünüşü

4.1.9 *Isothecium alopecuroides* (Lam. Ex Dubois) Isov. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 14; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9 *Isothecium alopecuroides*'in doğadaki görünüşü

4.1.10 *Isothecium holtii* Kindb. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

1. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 15; 7. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 16; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10 *Isothecium holtii*'nin doğadaki görünüşü

4.1.11 *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra (LC)

Familya: Brachytheciaceae

1. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 17; 13. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 18; 24.ist., kaya üzeri, KARAHAN 19; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11 *Kindbergia praelonga*'nın doğadaki görünüşü

4.1.12 *Microeurhynchium pumilum* (Wilson) Ignatov&Vanderp. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

29. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 20; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12 *Microeurhynchium pumilum*'un doğadaki görünüşü

4.1.13 *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske (LC)

Familya: Brachytheciaceae

12. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 21; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13 *Oxyrrhynchium hians*'ın doğadaki görünüşü

4.1.14 *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

9. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 22, 17. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 23, 28. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 24; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14 *Oxyrrhynchium speciosum*'un doğadaki görünüşü

4.1.15 *Rhynchostegiella litorea* (De Not.) Limpr. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

30.ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 25; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.15'te verilmiştir.



Şekil 4.15 *Rhynchostegiella litorea*'nın doğadaki görünüşü

4.1.16 *Rhynchostegium megapolitanum* (Blandowex F. Weber& D. Mohr) Schimp. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

31.ist., Kaya üzeri, KARAHAN 26; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.16 *Rhynchostegium megapolitanum*'un doğadaki görünüşü

4.1.17 *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. (LC)

Familya: Brachytheciaceae

3.ist., Kaya üzeri, KARAHAN 27; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.17'de verilmiştir.



Şekil 4.17 *Rhynchostegium murale*'nin doğadaki görünüşü

4.1.18 *Scleropodium cespitans* (Müll. Hal.) LF Koch (LC)

Familya: Brachytheciaceae

1. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 28; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.18'de verilmiştir.



Şekil 4.18 *Scleropodium cespitans*'ın doğadaki görünüşü

4.1.19 *Scorpiurium circinatum* (Brid.) M.Fleisch. &Loeske (LC)

Familya: Brachytheciaceae
11. ist., ağaç üzeri, KARAHAN 29; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.19'da verilmiştir.



Şekil 4.19 *Scorpiurium circinatum*'un doğadaki görünüşü

4.1.20 *Ptychostomum capillare*(Hedw.) Holyoak& N. Pedersen (LC)

Familya: Bryaceae

6. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 30, 4. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 31; 24. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 32; 31. ist., ağaç üzeri, KARAHAN 33; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.20'de verilmiştir.



Şekil 4.20 *Ptychostomum capillare*'nin doğadaki görünüşü

4.1.21 *Ptychostomum imbricatulum* (Müll. Hal.) Holyoak& N. Pedersen (LC)

Familya: Bryaceae

9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 34,22. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 35;15. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 36; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.21 *Ptychostomum imbricatulum*'un doğadaki görünüşü

4.1.22 *Ptychostomum torquescens* (Bruch&Schimp.) Ros&Mazimpaka (LC)

Familya: Bryaceae

21.ist., Toprak üzeri, KARAHAN 37; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.22'de verilmiştir.



Şekil 4.22 *Ptychostomum torquescens*'in doğadaki görünüşü

4.1.23 *Dialytrichiam ucronata* (Brid.) Broth. (LC)

Familya: Cinlidotaceae

9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 38; 29. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 39; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.23'te verilmiştir.



Şekil 4.23 *Dialytrichiam ucronata*'nın doğadaki görünüşü

4.1.24 *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D.Mohr (LC)

Familya: Cryphaeaceae

10. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 40; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.24'te verilmiştir.



Şekil 4.24 *Cryphaea heteromalla*'nın doğadaki görünüşü

4.1.25 ******Campylopus subulatus*** **Schimp. ex Milde (DD)**

Familya: Dicranoceae

15. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 41; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.25'te verilmiştir.



Şekil 4.25 *Campylopus subulatus*'un doğadaki görünüşü

4.1.26 ▲*Ceratodon conicus* (Hampe ex Müll. Hal.) Lindb. (NT)

Familya: Dicranoceae

14. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 42; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.26'da verilmiştir.



Şekil 4.26 *Ceratodon conicus*' un doğadaki görünüşü

4.1.27 *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. (LC)

Familya: Dicranaceae

29. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 43; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.27'de verilmiştir.



Şekil 4.27 *Dicranella heteromalla*'nın doğadaki görünüşü

4.1.28 *Dicranella staphylina* H. Whitehouse (LC)

Familya: Dicranaceae

23. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 44; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.28'de verilmiştir.



Şekil 4.28 *Dicranella staphylina*'nın doğadaki görünüşü

4.1.29 *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp. (LC)

Familya: Dicranaceae

12. İstasyon, Kaya üzerinden, KARAHAN 45; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.29'da verilmiştir.



Şekil 4.29 *Dicranella varia*'nın doğadaki görünü

4.1.30 *Dicrano weisiacirrata* (Hedw.) Lindb. ex Milde (LC)

Familya: Dicranaceae

5. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 46; 31. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 47; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.30'da verilmiştir.



Şekil 4.30 *Dicranoweisia cirrata*'nın doğadaki görünüşü

4.1.31 *Dicranum viride* (Sull. &Lesq.) Lindb. (LC)

Familya: Dicranaceae

23. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 48; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.31'de verilmiştir.



Şekil 4.31 *Dicranum viride*'nin doğadaki görünüşü

4.1.32 *Fissidens bryoides* Hedw. (LC)

Familya: Fissidenteceae

9. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 49; 20.ist., Toprak üzeri, KARAHAN 50; 22. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 51; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.32'de verilmiştir.

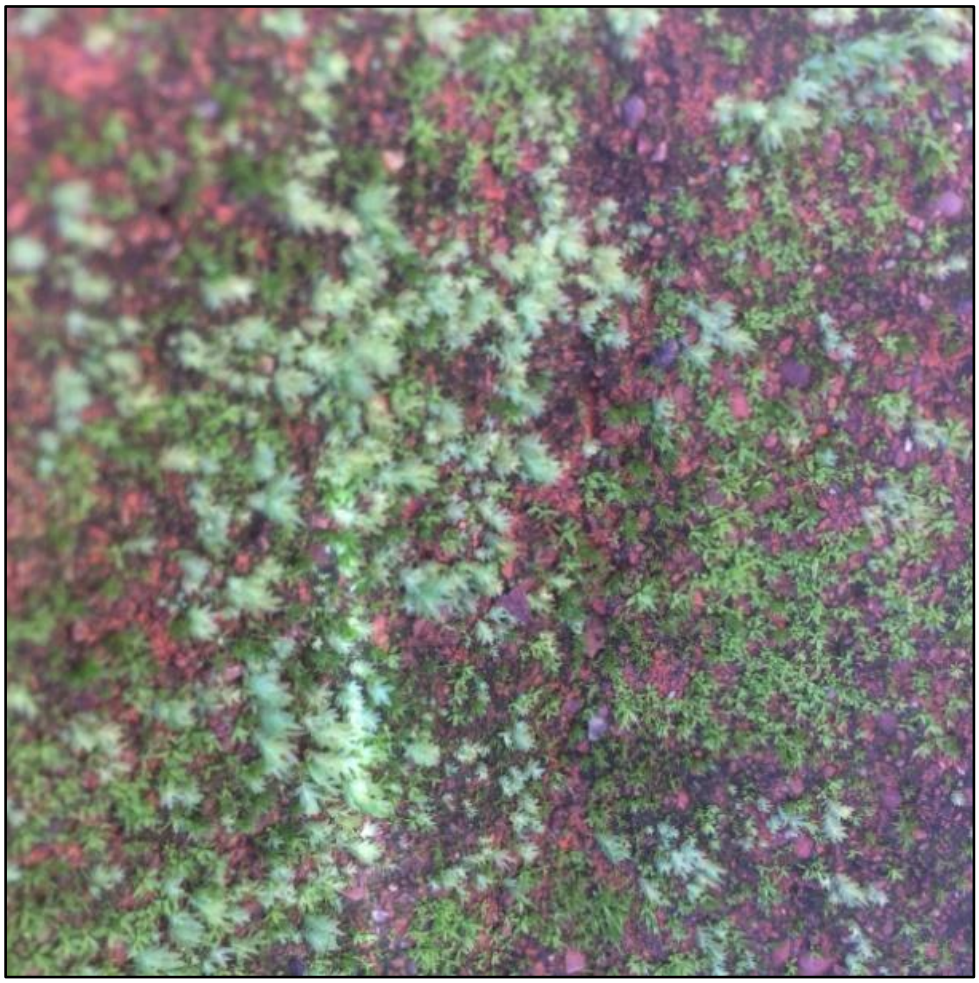


Şekil 4.32 *Fissidens bryoides*'in doğadaki görünüşü

4.1.33 *Fissidens incurvus* Starkeex Röhl. (LC)

Familya: Fissidenteceae

12. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 52; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.33'te verilmiştir.



Şekil 4.33 *Fissidens incurvus*'un doğadaki görünüşü

4.1.34 *Fissidens pusillu* (Wilson) Milde (LC)

Familya: Fissidenteceae

9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 53; 29.ist., Toprak üzeri, KARAHAN 54; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.34'te verilmiştir.



Şekil 4.34 *Fissidens pusillus*'un doğadaki görünüşü

4.1.35 *Fissidens taxifolius* Hedw. (LC)

Familya: Fissidenteceae

10. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 55; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.35'te verilmiştir.



Şekil 4.35 *Fissidens taxifolius*'un doğadaki görünüşü

4.1.36 ▲*Entosthodon muhlenbergii* (Turner) Fife (NT)

Familya: Funariaceae

15. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 56; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.36'da verilmiştir.



Şekil 4.36 *Entosthodon muhlenbergii*'nin doğadaki görünüşü

4.1.37 *Funaria hygrometrica* Hedw. (LC)

Familya: Funariaceae

4. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 57; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.37'de verilmiştir.

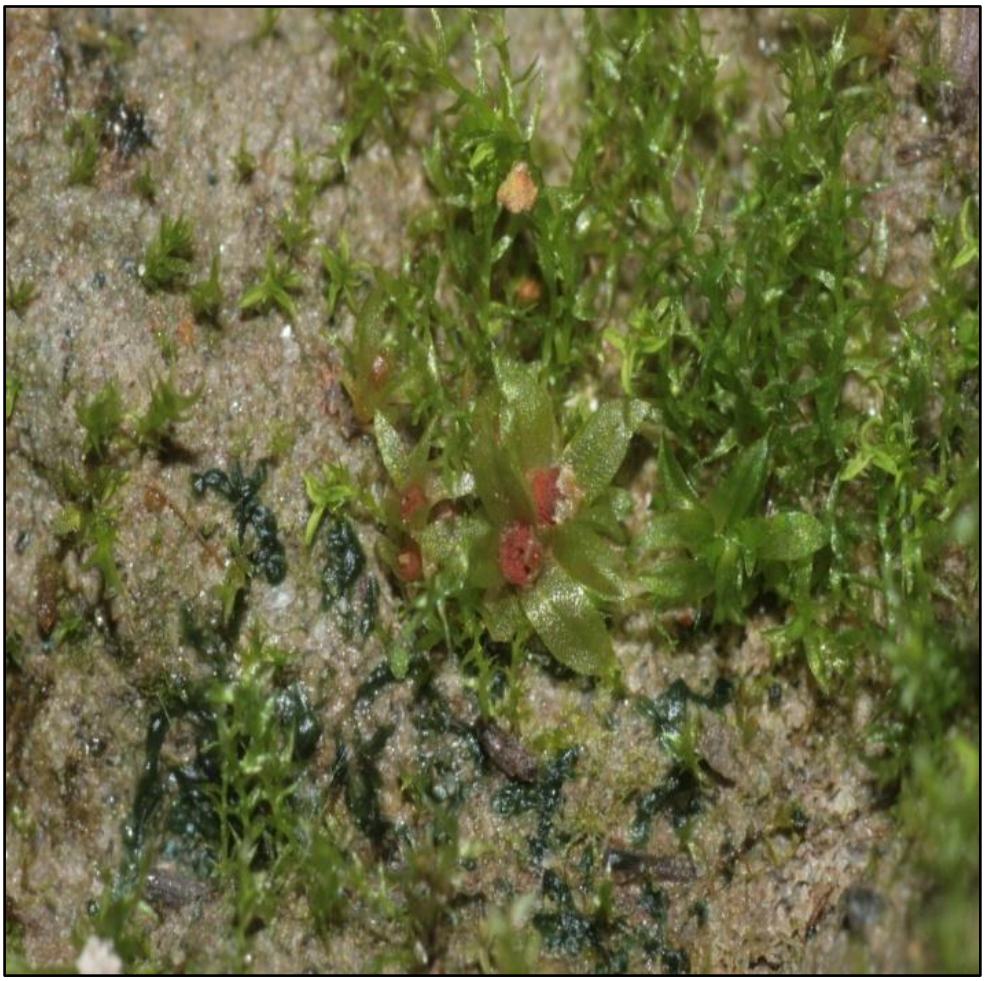


Şekil 4.37 *Funaria hygrometrica*'nın doğadaki görünüşü

4.1.38 *Physcomitrium patens* (Hedw.) Mitt. (LC)

Familya: Funariaceae

4. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 58; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.38'de verilmiştir.



Şekil 4.38 *Physcomitrium patens*'in doğadaki görünüşü

4.1.39 *Grimmia dissimulata* E. Maier (LC)

Familya: Grimmiaceae

16. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 59;19. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 60; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.39'da verilmiştir.



Şekil 4.39 *Grimmia disimulata*'nın doğadaki görünüşü

4.1.40 *Grimmia lisae* De Not. (LC)

Familya: Grimmiaceae

32. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 61; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.40'ta verilmiştir.



Şekil 4.40 *Grimmia lisae*'nin doğadaki görünüşü

4.1.41 *Grimmia meridionalis* (Müll. Hal.) E. Maier (LC)

Familya: Grimmiaceae

5. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 62; 21. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 63; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.41'de verilmiştir.



Şekil 4.41 *Grimmia meridionalis*'in doğadaki görünüşü

4.1.42 *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. (LC)

Familya: Grimmiaceae

5. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 64; 15. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 65; 31. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 66; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.42'de verilmiştir.



Şekil 4.42 *Grimmia pulvinata*'nın doğadaki görünüşü

4.1.43 *Grimmia trichophylla* Grev. (LC)

Familya: Grimmiaceae

5. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 67; 17. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 68; 25. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 69; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.43'te verilmiştir.



Şekil 4.43 *Grimmia trichophylla*'nın doğadaki görünüşü

4.1.44 *Hypnum cupressiforme* Hedw. (LC)

Familya: Hypnaceae

5. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 70; 19. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 71; 30. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 72; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.44'te verilmiştir.



Şekil 4.44 *Hypnum cupressiforme*'nin doğadaki görünüşü

4.1.45 *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* Brid. (LC)

Familya: Hypnaceae

6. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 73; 31. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 74; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.45'te verilmiştir.



Şekil 4.45 *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*'un doğadaki görünüşü

4.1.46 *Hypnum resupinatum* Taylor (LC)

Familya: Hypnaceae

11. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 75; 31. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 76; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.46'da verilmiştir.



Şekil 4.46 *Hypnum resupinatum*'un doğadaki görünüşü

4.1.47 *Lescuraea incurvata* (Hedw.) E. Lawton (LC)

Familya: Leskeaceae

12. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 77; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.47'de verilmiştir.



Şekil 4.47 *Lescuraea incurvata*'nın doğadaki görünüşü

4.1.48 *Lescuraea patens* (Lindb.) Arnell & C.E.O. Jensen (LC)

Familya: Leskeaceae

12. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 78; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.48'de verilmiştir.



Şekil 4.48 *Lescuraea patens*'in doğadaki görünüşü

4.1.49 *Pseudoleskeella catenulata* var. *acumilata* (Culm.) J.J. Amann (LC)

Familya: Leskeaceae

1. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 79; 3. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 80; 6. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 81; 8. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 82; 9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 83; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.49'da verilmiştir.



Şekil 4.49 *Pseudoleskeella catenulata* var. *acumilata*'nın doğadaki görünüşü

4.1.50 *Pterigynandrum filiforme* Hedw. (LC)

Familya: Leskeaceae

32. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 84; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.50'de verilmiştir.

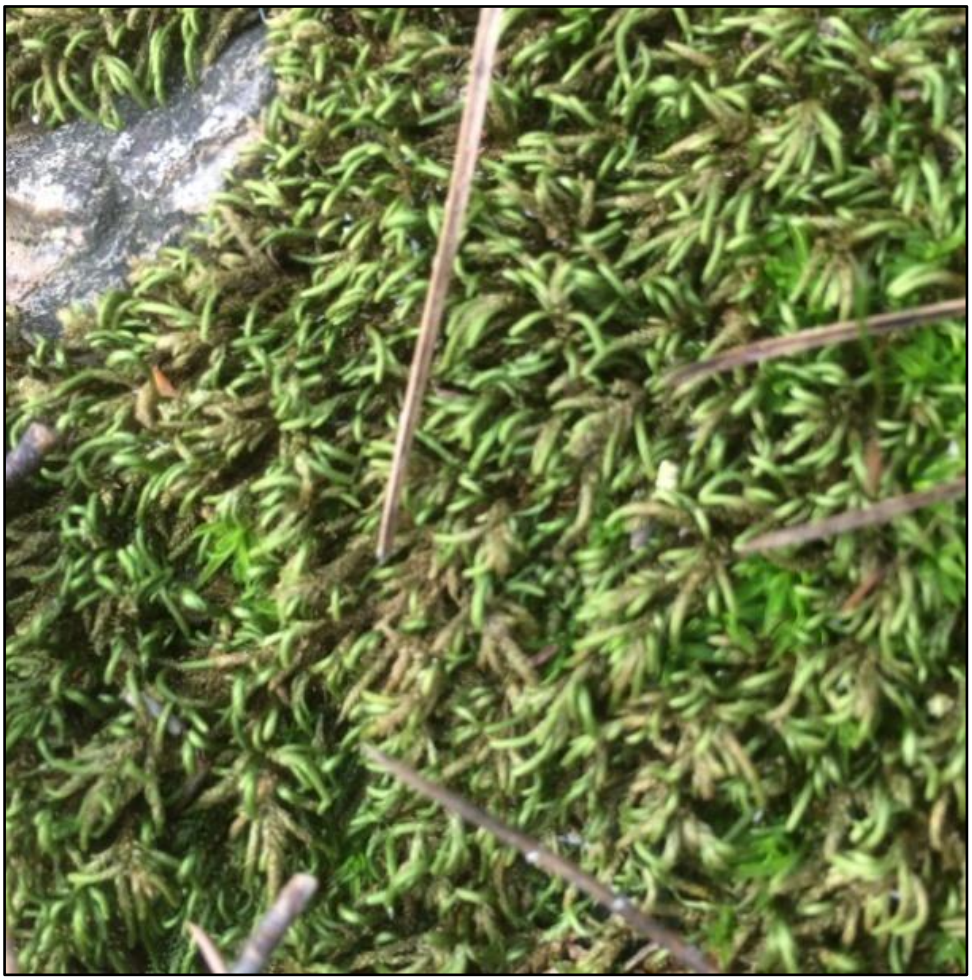


Şekil 4.50 *Pterigynandrum filiforme*'nin doğadaki görünüşü

4.1.51 *Nogopterium gracile* (Hedw.) Crosby& W.R. Buck (LC)

Familya: Leucodontaceae

21. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 85; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.51'de verilmiştir.



Şekil 4.51 *Nogopterium gracile*'nin doğadaki görünüşü

4.1.52 *Lewinskya affinis* (Brid.) F. Lara, Garilleti&Goffinet (LC)

Familya: Orthotrichaceae

7. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 86;16. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 87; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.52'de verilmiştir.



Şekil 4.52 *Lewinskya affinis*'in doğadaki görünüşü

4.1.53 *Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid. (LC)

Familya: Orthotrichaceae

28. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 88; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.53'te verilmiştir.



Şekil 4.53 *Orthotrichum diaphanum*'un doğadaki görünüşü

4.1.54 *Orthotrichum pulchellum* Brunt. (LC)

Familya: Orthotrichaceae

29. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 89; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.54'te verilmiştir.



Şekil 4.54 *Orthotrichum pulchellum*'un doğadaki görünüşü

4.1.55 *Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid. (LC)

Familya: Orthotrichaceae

10. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 90; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.55'te verilmiştir.



Şekil 4.55 *Orthotrichum tenellum*'un doğadaki görünüşü

4.1.56 ***Orthotrichum urnigerum* Myrin (VU)

Familya: Orthotrichaceae

21. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 91; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.56'da verilmiştir.



Şekil 4.56 *Orthotrichum urnigerum*'un doğadaki görünüşü

4.1.57 *Pulvigerab lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra (LC)

Familya: Orthotrichaceae

20. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 92; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.57'de verilmiştir.



Şekil 4.57 *Pulvigera lyellii*'nin doğadaki görünüşü

4.1.58 *Barbula unguiculata* Hedw. (LC)

Familya: Pottiaceae

15. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 93; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.58'de verilmiştir.



Şekil 4.58 *Barbula unguiculata*' nın doğadaki görünüşü

4.1.59 *Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito (LC)

Familya: Pottiaceae

14. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 94; 17. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 95; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.59'da verilmiştir.



Şekil 4.59 *Didymodon acutus*'un doğadaki görünüşü

4.1.60 *Didymodon cordatus* Jur. (LC)

Familya: Pottiaceae

5. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 96; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.60'ta verilmiştir.



Şekil 4.60 *Didymodon cordatus*'un doğadaki görünüşü

4.1.61 *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa (LC)

Familya: Pottiaceae

9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 97; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.61'de verilmiştir.



Şekil 4.61 *Didymodon tophaceus*'in doğadaki görünüşü

4.1.62 *Eucladium verticillatum* (With.) Bruch & Schimp. (LC)

Familya: Pottiaceae

9. ist., Kaya üzeri, KARAHAN98; 5.ist., Kaya üzeri, KARAHAN 99; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.62'de verilmiştir.



Şekil 4.62 *Eucladium verticillatum*'un doğadaki görünüşü

4.1.63 *Gymnostomum aeruginosum* Sm. (LC)

Familya: Pottiaceae

9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 100; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.63'te verilmiştir.



Şekil 4.63 *Gymnostomum aeruginosum*'un doğadaki görünüşü

4.1.64 ***Pottiopsis caespitosa* (Bruch ex Brid.) Blockeel & A.J.E. Sm. (VU)

Familya: Pottiaceae

31. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 101; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.64'te verilmiştir.



Şekil 4.64 *Pottiopsis caespitosa*'nın doğadaki görünüşü

4.1.65 *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P.Beauv (LC)

Familya: Pottiaceae

4. ist., Toprak üzeri, KARAHAN; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.65'te verilmiştir.



Şekil 4.65 *Streblotrichum convolutum*'un doğadaki görünüşü

4.1.66 *Syntrichia laevipila* Brid. (LC)

Familya: Pottiaceae

21. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 102; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.66'da verilmiştir.



Şekil 4.66 *Syntrichia laevipila*'nın doğadaki görünüşü

4.1.67 *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn. (LC)

Familya: Pottiaceae

31. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 103; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.67'de verilmiştir.



Şekil 4.67 *Tortella humilis*'in doğadaki görünüşü

4.1.68 *Tortella squarrosa (*Brid.) Limpr. (LC)

Familya: Pottiaceae

3. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 104; 4. ist., Toprak üzeri, KARAHAN105; 15.ist., Toprak üzeri, KARAHAN106; 18.ist., Toprak üzeri, KARAHAN107; 22.ist., Toprak üzeri, KARAHAN 108; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.68'de verilmiştir.



Şekil 4.68 *Tortella squarrosa*'nın doğadaki görünüşü

4.1.69 *Tortula brevissima* Schiffn. (LC)

Familya: Pottiaceae

26. ist., Beton üzeri, KARAHAN 109; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.69'da verilmiştir.



Şekil 4.69 *Tortula brevissima*'nın doğadaki görünüşü

4.1.70 *Tortula muralis* Hedw. (LC)

Familya: Pottiaceae

2. ist., Beton üzeri, KARAHAN110; 22.ist., Kaya üzeri, KARAHAN111; 23.ist., Beton üzeri, KARAHAN112; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.70'te verilmiştir.



Şekil 4.70 *Tortula muralis*'in doğadaki görünüşü

4.1.71 *Trichostomum brachydontium* Bruch (LC)

Familya: Pottiaceae

18. ist., Kaya üzeri, KARAHAN113; 19.ist., Kaya üzeri, KARAHAN 114; 20. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 115; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.71'de verilmiştir.



Şekil 4.71 *Trichostomum brachydontium*'un doğadaki görünüş

4.1.72 *Trichostomum crispulum* Bruch (LC)

Familya: Pottiaceae

21. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 116; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.72'de verilmiştir.



Şekil 4.72 *Trichostomum crispulum*'un doğadaki görünüşü

4.1.73 *Weissia brachycarpa* (Nees & Hornsch.) Jur. (LC)

Familya: Pottiaceae

21. ist., Kaya üzeri, KARAHAN 117; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.73'te verilmiştir.



Şekil 4.73 *Weissia brachycarpa*'nın doğadaki görünüşü

4.1.74 *Weissia condensa* (Voit) Lindb. (LC)

Familya: Pottiaceae

17. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 118; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.74'te verilmiştir.



Şekil 4.74 *Weissia condensa*'nın doğadaki görünüşü

4.1.75 *Weissia controversa* Nees & Hornsch. (LC)

Familya: Pottiaceae

3. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 119; 20.ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 120; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.75'te verilmiştir.



Şekil 4.75 *Weissia controversa*'nın doğadaki görünüş

4.1.76 *Weissia rutilans* (Hedw.) Lindb. (LC)

Familya: Pottiaceae

3. ist., Toprak üzeri, KARAHAN 121; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.76'da verilmiştir.



Şekil 4.76 *Weissia rutilans*'ın doğadaki görünüşü

4.1.77 *Weissia squarrosa* (Nees & Hornsch.) Müll. Hal. (VU)

Familya: Pottiaceae

1. ist., toprak üzeri, KARAHAN 122, bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.77'da verilmiştir.



Şekil 4.77 *Weissia squarrosa*'nın doğadaki görünüşü

4.1.78 ***Thamnobryum neckeroides* (Hook.) E. Lawton (VU)**

Familya: Thamnobryaceae

9. ist., Ağaç üzeri, KARAHAN 123; bitkinin doğal ortamındaki görünüşü Şekil 4.78'de verilmiştir.



Şekil 4.78 *Thamnobryum neckeroides*'in doğadaki görünüşü

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışmada; Köyceğiz Gölü ve civarından (Muğla) toplanan 142 karayosunu örneğinin; mikroskop altında teşhis edilmesi sonucunda, 16 familya ve 48 cinse ait 78 takson (tür, alt tür ve varyete seviyesinde) tespit edilmiştir. Takson sayısı bakımından en zengin 3 familya sırasıyla: Pottiaceae (20), Brachytheciaceae (13), Dicranaceae (7) olarak bulunmuştur. Taksonların familyalarına ilişkin bilgiler Çizelge 5.1'de verilmiştir. Ayrıca taksonların dağılımları pasta grafik şeklinde Şekil 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1 Çalışma alanından teşhis edilen karayosunu taksonların listesi

TÜR	CİNS	FAMİLYA
AMBLYTEGIACEAE	Amblystegium	*Amblystegium serpens*
	Cratoneuron	*Cratoneuron filicinum*
	Leptodictyum	*Leptodictyum riparium*
BARTRAMIACEAE	Bartramia	*Bartramia ithyphylla*
		Bartramia pomiformis
		Bartramia laevisphaera
BRACHYTHECIACEAE	Eurhynchium	*Eurhynchium diversifolium*
	Homalothecium	*Homalothecium aureum*
	Isothecium	*Isothecium alopecuroides*
		Isothecium holtii
	Kindbergia	*Kindbergia praelonga*
	Microeurhynchium	*Microeurhynchium pumilum*
	Oxyrrhynchium	*Oxyrrhynchium hians*
		Oxyrrhynchium speciosum
	Rhynchostegiella	*Rhynchostegiella litorea*
	Rhynchostegium	*Rhynchostegium megapolitanum*
		Rhynchostegium murale
	Scleropodium	*Scleropodium cespitans*
	Scorpiurium	*Scorpiurium circinatum*
BRYACEAE	Ptychostomum	*Ptychostomum capillare*
		Ptychostomum imbricatulum
		Ptychostomum torquescens
CINLIDOTACEAE	Dialytrichia	*Dialytrichia mucronata*
CRYPHAEACEAE	Cryphaea	*Cryphaea heteromalla*

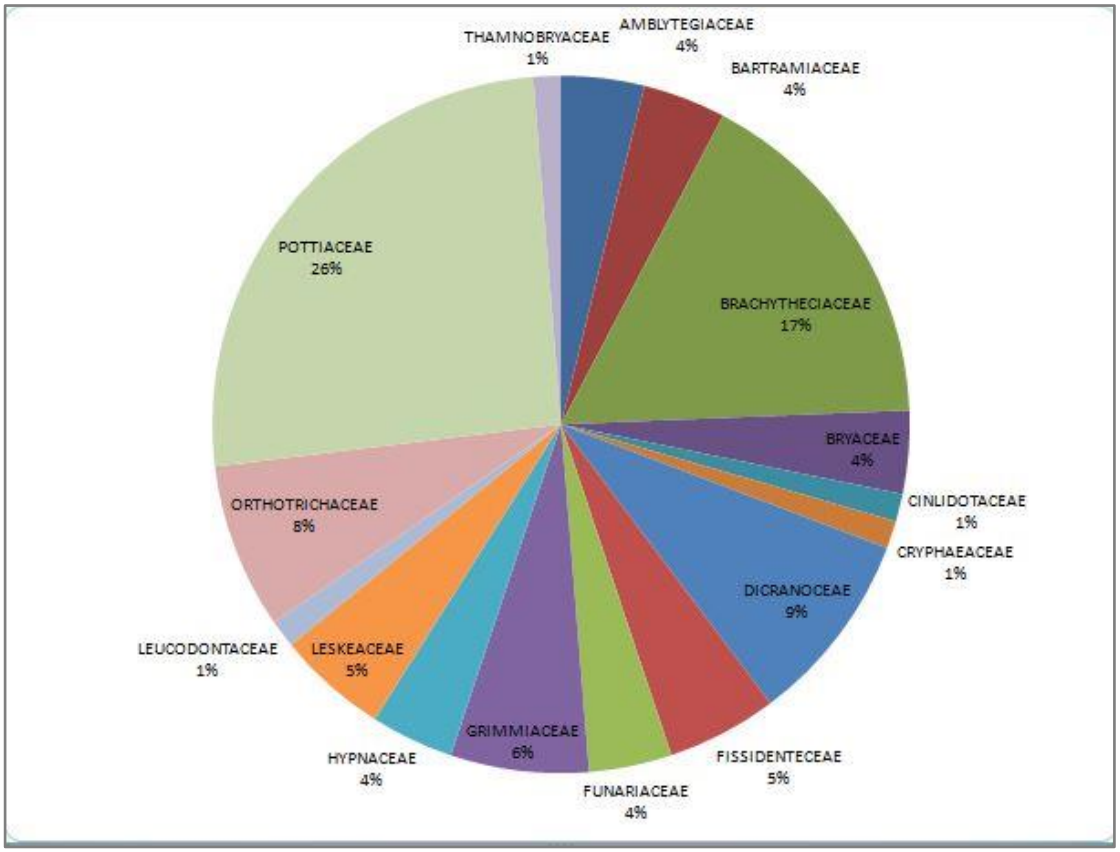
Çizelge 5.1 Çalışma alanından teşhis edilen karayosunu taksonların listesi (devam)

DICRANACEAE	Campylopus	*Campylopus subulatus*
	Ceratodon	*Ceratodon conicus*
	Dicranella	*Dicranella heteromalla*
		Dicranella staphylina
		Dicranella varia
	Dicranoweisia	*Dicranoweisia cirrata*
	Dicranum	*Dicranum viride*
FISSIDENTECEAE	Fissidens	*Fissidens bryoides*
		Fissidens incurvus
		Fissidens pusillus
		Fissidens taxifolius
FUNARIACEAE	Entosthodon	*Entosthodon muhlenbergii*
	Funaria	*Funaria hygrometrica*
	Physcomitrium	*Physcomitrium patens*
GRIMMIACEAE	Grimmia	*Grimmia dissimulata*
		Grimmia lisae
		Grimmia meridionalis
		Grimmia pulvinata
		Grimmia trichophylla
HYPNACEAE	Hypnum	*Hypnum cupressiforme*
		Hypnum cupressiforme var. *lacunosum*
		Hypnum resupinatum
LESKEACEAE	Lescuraea	*Lescuraea incurvata*
		Lescuraea patens
	Pseudoleskeella	*Pseudoleskeella catenulata* var. *acumilata*
	Pterigynandrum	*Pterigynandrum filiforme*
LEUCODONTACEAE	Nogopterium	*Nogopterium gracile*
ORTHOTRICHACEAE	Lewinskya	*Lewinskya affinis*
	Orthotrichum	*Orthotrichum diaphanum*
		Orthotrichum pulchellum
		Orthotrichum tenellum
	Orthotricum	*Orthotricum urnigerum*
	Pulvigera	*Pulvigera lyellii*

Çizelge 5.1 Çalışma alanından teşhis edilen karayosunu taksonların listesi (devam)

POTTIACEAE	Barbula	*Barbula unguiculata*
	Didymodon	*Didymodon acutus*
		Didymodon cordatus
		Didymodon tophaceus
	Eucladium	*Eucladium verticillatum*
	Gymnostomum	*Gymnostomum aeruginosum*
	Pottiopsis	*Pottiopsis caespitosa*
	Streblotrichum	*Streblotrichum convolutum*
	Syntrichia	*Syntrichia laevipila*
	Tortella	*Tortella humilis*
		Tortella squarrosa
	Tortula	*Tortula brevissima*
		Tortula muralis
	Trichostomum	*Trichostomum brachydontium*
		Trichostomum crispulum
	Weissia	*Weissia brachycarpa*
		Weissia condensa
		Weissia controversa
		Weissia rutilans
		Weissia squarrosa
THAMNOBRYACEAE	Thamnobryum	*Thamnobryum neckeroides*

Alandan az sayıda örnek toplanmasına karşın. Alanda özellikle ülkemiz için endemik olan *Liquidambar orientalis* "Anadolu sığla ağacı" nın bulunması bu tür üzerinde gelişebilecek karayosunu türlerinin de farklı olabileceğinden yola çıkarak alan ayrıntılı bir çalışmaya ihtiyaç duymaktadır. Alanda yapılacak ayrıntılı bir bryophyte flora çalışması ile alandan daha fazla sayıda yeni kayıtların bulunabileceği düşünülmektedir.



Şekil 5.1 Familyaların yüzdelik dağılımı

Alandan tespit edilen taksonların 70 tanesi Avrupa IUCN kategorisine göre düşük risk (LC) altındadır. 4 takson Hasass Türlerden (VU) oluşmakta olup bu taksonlar: *Orthotrichum urnigerum, Thamnobryum neckeroides* ve *Pottiopsis caespitosa'*dır. 2 takson Yakında Tehlike (NT) altına girebilecek taksonlardır bunlar: *Ceratodon conicus*ve *Entosthodon muhlenbergii'*dir. 1 takson ise *Bartramia laevisphaera* Nesli Tehlike (EN) altında olan türlerdendir.

Ayrıca alana yakın bölgelerde yapılmış olan briyofit flora çalışmaları ile kıyaslama yapılmış olup bu kıyaslama Çizelge 5.2'de verilmiştir.

Çizelge 5.2 Araştırma alanında tespit edilmiş taksonların alana yakın alanlardaki bazı çalışmalarla kıyaslanması

Familyalar	Köyceğiz Gölü (Muğla) ve Civarındaki Sığla Ormanlarının Karayosunu Florası (Karahan, 2021)		Epiphytic Bryophyte Flora of *Liquidambar orientalis* Forests (Çatak ve Kırmacı, 2020)		The bryophyte flora of Fethiye Babadağ (Muğla/Turkey) (Kırmacı ve Ağcagil, 2018)	
	Takson Sayısı	**%**	**Takson Sayısı**	**%**	**Takson Sayısı**	**%**
Pottiaceae	20	26	8	17	58	38
Brachytheciaceae	13	16	6	14	26	17
Dicranaceae	7	9	-	-	4	3
Orthotrichaceae	6	7	20	43	17	11
Grimmiaceae	5	6	2	4	11	7
Leskeaceae	4	5	1	2	-	-
Fissidenteceae	4	5	2	4	7	5
Hypnaceae	3	4	2	4	2	1
Bryaceae	3	4	2	4	10	7
Bartramiaceae	3	4	1	2	3	2
Amblytegiaceae	3	4	-	-	5	3
Funariaceae	3	4	-	-	3	2
Thamnobryaceae	1	1	-	-	-	-
Leucodontaceae	1	1	2	4	5	3,5
Cinlidotaceae	1	1	1	2	1	0,5
Cryphaeaceae	1	1	-	-	-	-
Toplam	**78**	**100**	**47**	**100**	**152**	**100**

Çizelge 5.2’ ye göre her üç alanda da en fazla taksonla tespit edilen familyalar sırasıyla; Pottiaceae, Brachytheciaceae, Orthotrichaceae ve Grimmiaceae’dır. Bu familyalar gerek temsil ettikleri tür sayıları gerekse ortama kolay uyum sağlayabilmeleri bakımından diğer familyalardan daha fazla taksonla temsil edilmeleri doğal bir sonuçtur.

KAYNAKLAR

Aysel, V. ve Şenkardeşler, A. 2002. Tohumsuz Bitkiler Sistematiği III. Cilt., Karayosunları (Bryophyta). ÇOMÜ Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, 29 sayfa, Çanakkale.

COĞRAFYA DÜNYASI, 2021. Web sitesi: http://www.cografya.gen.tr/tr/mugla/iklim.html.Erişim Tarihi: 11.10.2021.

Cortini, P. C. 2001. Flora deimuschid'Italia (Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida. I parte), 817 sayfa, Italya.

Cortini, P.C. 2006. Flora deimuschid'Italia (Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida. Iparte), 515 sayfa, Italya.

Crum, H. 1973. Mosses of the Great Lakesforest. Üniversity of Michigan, 404 sayfa, Michigan, Amerika.

Çatak, U. and Kırmacı, M. 2020. Epiphytic Bryophyte Flora of *Liquidambarorientalis* Forests. Anatolian Bryology, 6: 70-77.

GLIME, 2020. Web sitesi. http://www.bryoecol.mtu.edu/ Erişim tarihi: 06.12.2020

GLIME, 2021. Web sitesi. http://www.bryoecol.mtu.edu/ Erişim tarihi: 06.09.2021

Greven, H. C. 2003. Grimmias of The World. Leiden: Backhuys Publishers, 250 sayfa, The Netherlands.

Henderson, D. M. 1961. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey: IV. Notesfrom the Royal Botanic Garden Edinburgh, 23: 263-278.

Henderson, D. M. andPrentice, H. T. 1969. Contribution to the bryophyte flora of Turkey: VIII. Notes Royal Botanical Garden Edinburgh, 29: 235–262.

Heynand, C. C. And Herrnstadt, I. 2004. The Bryophyte Flora of Israeland Adjacent Regions. The Israel Academy of Sciences and Humanities, 719 sayfa, Jerusalem.

Hill, M. O. Bell, N. Buruggeman-Nannenga, M. A. Brugues, M. Cano, M. J. Enroth, Flatberg, K. I. Fraham, J. P. Gallego, M. T. Garilleti, R. Guerra, J. Hedenäs, L. Holyoak, D. T. Hyvönen, J. Ignatov, M. S. Lara, F. Mazimpaka, V. Munoz, J. And Söderström, L. 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macronesia. Journal of Bryology, 28: 198–267.

İKLİM KÖYCEĞİZ, 2021. Web sitesi: https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/amasya/koeycegiz-679010/. Erişim Tarihi: 20.09.2021.

Kırmacı, M. 2007. Denizli Dağları (Babadağ, Honaz Dağı) Biryofit Florası. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, 250 sayfa, Aydın.

Kırmacı, M. andAğcagil E. 2018. Thebryophyte flora of Fethiye Babadağ (Muğla/Turkey). Anatolian Bryology, 4: 17-30.

Lawton, E. 1971. Moss Flora of Pasific Northwest. Journal of Hattori Botanical Garden Laboratory, 760 sayfa, Nichinan, Japonya.

Lüth, M. 2006. Bildatlas der Moose Deutschlands, Faszikel 1. Grimmiaceae, 150 sayfa, Freiburg. Deutschland.

Lüth, M. 2006. Bildatlas der Moose Deutschlands, Faszikel 2. Dicranaceae – Miniaceae – Politrichaceae, 180 sayfa, Freiburg. Deutschland.

Lüth, M. 2006. Bildatlas der Moose Deutschlands, Faszikel 3. Pottiaceae, 194 sayfa, Freiburg. Deutschland.

Lüth, M. 2007. Bildatlas der Moose Deutschlands, Faszikel 4. Bryaceae – Disceliaceae – Ephemeraceae – Funariaceae – Splachnaceae. 145 sayfa, Freiburg. Deutschland.

Lüth, M. 2008. Bildatlas der MooseDeutschlands, Faszikel 5. Timmiaceae, 112 sayfa, Freiburg. Deutschland.

Lüth, M. 2009. Bildatlas der Moose Deutschlands, Faszikel 6. Amblystegiaceae – Thuidiaceae, 165 sayfa, Freiburg. Deutschland.

Lüth, M. 2010. Bildatlas der Moose Deutschlands, Faszikel 7. Brachytheciaceae – Entodontaceae – Hypnaceae – Plagiotheciaceae – Sematophyllaceae, 188 sayfa, Freiburg. Deutschland.

Nyholm, E. 1979. Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 5. Lund: Nordic Bryological Society, 65 sayfa, İngiltere.

Nyholm, E. 1981. Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 6. Lund: Nordic Bryological Society, 76 sayfa, İngiltere.

Nyholm, E. 1987. Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 1. Fissidentaceae - Seligeriaceae, Stockholm: Nordic Bryological Society, 88 sayfa, İngiltere.

Nyholm, E. 1990. Illustrated Moss Flora of Nordic Mosses. Fasc. 2. Pottiaceae - Sphagnaceae-Schistostegaceae, Lund: Nordic Bryological Society, 73 sayfa, İngiltere.

Nyholm, E. 1993. Illustrated Moss Flora of NordicMosses. Fasc. 3. Bryaceae - Rhodobryaceae – Miniaceae – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae, Lund: Nordic

Bryological Society, 84 sayfa, İngiltere.

Nyholm, E. 1998. Illustrated Moss Flora of NordicMosses. Fasc. 4. Aulacomniaceae – Meesiaceae – Catocopiaceae – Bartramiaceae – Timmiaceae – Encalyptaceae – Grimmiaceae – Ptychomitraceae – Hedwigiaceae – Orthotrichaceae, Lund: Nordic Bryological Society, 98 sayfa, İngiltere.

Okan, Ü. Yılmaz, T. Öztürk, Ş. Ve Çobanoğlu, N. 2014. Anadolu Sığla Ormanları'nın Çevre Sosyolojisi Kapsamında İncelenmesi, Sosyoloji Araştırmaları Dergisi, 17: 153-187.

Ören, M. 2004. Manyas Kuş Gölü Çevresi ve Erdek Kapıdağ Yarımadası Karayosunları (=Musci) Florası, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, 125 sayfa, Zonguldak.

Savıcz, L. I. Ljubıtzkaja and Smirnova Z. N. 1970. The Handbook of The Mosses of The U.S.S.R. The Academy of Sciences of The U.S.R.R. The Komarov Botanical Institute, 824 sayfa, Rusya.

Smith, A. J. E. 1980. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, 706 sayfa, İngiltere.

Smith, A. J. E. 2004. The Moss Flora of Britain an Ireland. Cambridge UniversityPress, 1012 sayfa, İngiltere.

Ursavaş, S. 2008. Ilgaz-Yenice (Çankırı) Ormanları'nın Karayosunu (Musci) Florası. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, 125 sayfa, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mahsun KARAHAN

Eğitim

Yüksek Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2019-Halen
Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü	2015-2019

İş Deneyimi

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2020-Halen	Sığla Ormancılık	Orman Mühendisi

Akademik Aktiviteler

1.